

161F2: 34K

19
: 30L2G
: 46B5



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer:

0 162 005
A1

A 1 N 1 / 05

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 85730059.4

⑤① Int. Cl.⁴: A 61 F 2/34, A 61 N 1/32

⑱ Anmeldetag: 13.04.85

③⑩ Priorität: 13.04.84 DE 3414514

⑦① Anmelder: BIOTRONIK Mess- und Therapiegeräte GmbH
& Co Ingenieurbüro Berlin, Sieversufer 8,
D-1000 Berlin 47 (DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 21.11.85
Patentblatt 85/47

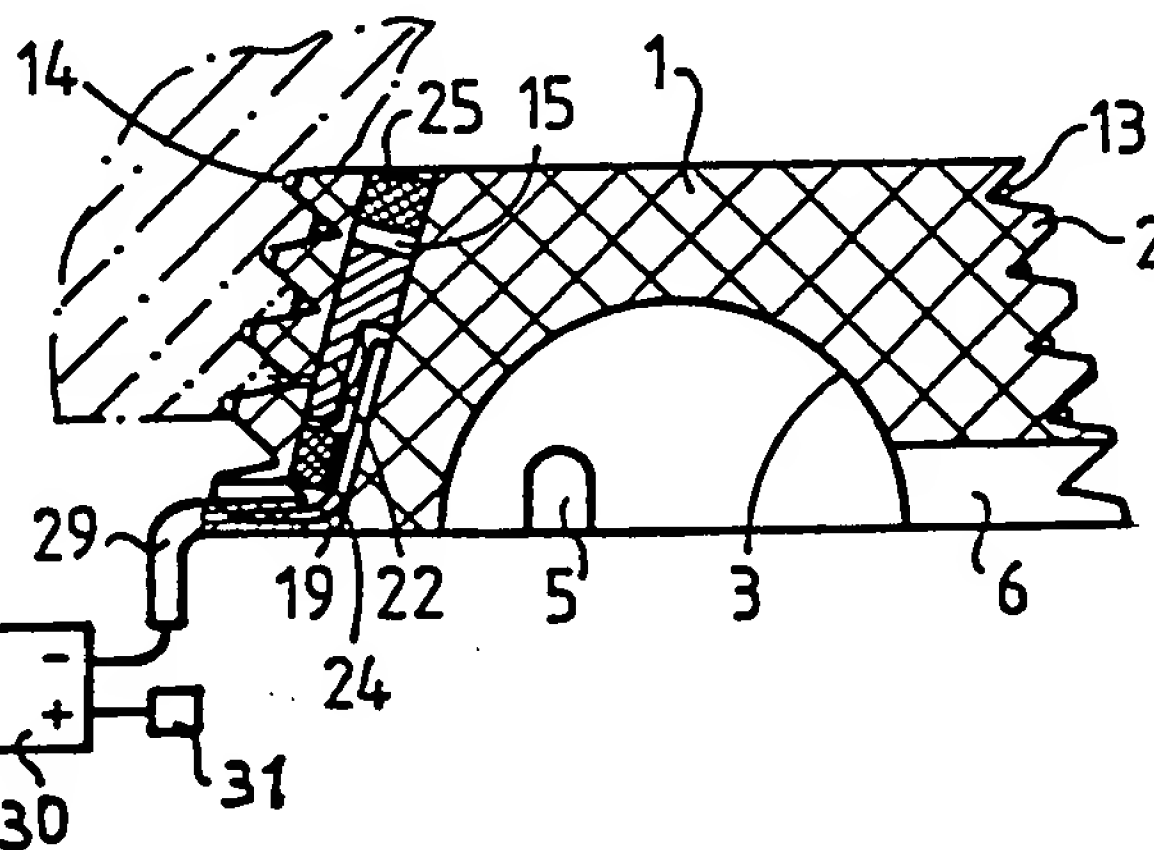
⑦② Erfinder: Welgert, Manfred, Prof. Dr. med.,
Cimbernstrasse 22, D-1000 Berlin 38 (DE)
Erfinder: Werhahn, C., Dr. med., Bayernallee 43,
D-1000 Berlin 19 (DE)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: AT CH DE FR LI

⑦④ Vertreter: Christiansen, Henning, Dipl.-Ing., Unter den
Eichen 108a, D-1000 Berlin 45 (DE)

⑤④ Einschraubpfanne für ein künstliches Hüftgelenk.

⑤⑦ Einschraubpfanne (1) für ein künstliches Hüftgelenk, bei dem mindestens im Gewindegrund (2) ein leitender Bereich (13) vorgesehen ist, welcher mit einer Spannungsquelle (30) zur Knochenstimulation in leitender Verbindung steht.



EP 0 162 005 A1

BIOTRONIK Meß- und Therapiegeräte
GmbH & Co Ingenieurbüro Berlin
D-1000 Berlin

12. April 1985

B84.1-EU

1

Einschraubpfanne für ein künstliches Hüftgelenk

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft eine Einschraubpfanne der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

FR 2179154 : AG 1F2/36

Aus der DE-PS 23 15 517 ist eine Hüftgelenkprothese bekannt, welche elektrisch voneinander isolierte Elektroden

im Schaftbereich aufweist, die im Fall einer Lockerung der Prothese ermöglichen, durch niederfrequente Wechselströme erneut die Bildung von Knochensubstanz anzuregen, um somit eine einwandfreie Verbindung mit dem Knochen wieder her-
5 zustellen.

Nachteilig ist bei der bekannten Prothese und ähnlichen Vorrichtungen zu Knochenstimulation mittels Stromzuführung über Elektroden, daß eine Anwendung für die Hüftpfanne
10 nicht möglich ist und sich außerdem durch die Anordnung der verschiedenen Elektroden im Schaftbereich nur eine zufällige, lokal stark unterschiedliche Stromverteilung erzielen läßt, so daß eine das Knochenwachstum gesteuert fördernde Stimulation für eine größere Fläche nicht er-
15 reichbar ist. Weiterhin ist die Verwendung eines Stimulationsstroms mit wechselnder Polarität nicht günstig.

Der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine Pfanne der eingangs angegebenen Gattung anzugeben, welche durch Stimulation des
20 Knochenwachstums eine Fixierung der Pfanne derart unterstützt, daß ein fester Sitz schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit gesichert ist.

25 Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß mittels Gleichstromstimulation, bei der die implantierte Elektrode die Kathode und die Hautoberfläche die Anode bildet, über im wesentlichen die gesamte tragende Außenoberfläche des Implantats ein Knochenwachstum erzielbar ist, welches ein
30 sicheres Einwachsen bereits in der unmittelbar auf die Implantation folgenden Phase ermöglicht, wobei die Stimu-

lation des Knochen- bzw. Gewebewachstums bevorzugt auf
- über die Gesamtfläche gleichmäßig verteilte - kleinere
Zonen oder Bereiche beschränkt wird, in denen jeweils die
Bildung von Knochensubstanz eine maximale Auswirkung auf
5 die Befestigung des Implantats hat.

Bei einer einschraubbaren Hüftpfanne war es bisher nicht
möglich, einzelne Bereiche der Oberfläche als Elektrode
auszubilden, da die gesamte mit dem Knochen in tragender
10 Verbindung stehende Außenoberfläche als Gewinde ausge-
bildet ist und somit die Tragflanken kaum die Möglichkeit
bieten, dort Elektrodenoberflächen anzuheften oder in
sonstiger Weise anzubringen.

15 Es wurde jedoch gefunden, daß ein stabiler Sitz einer Ein-
schraubpfanne auch dann gewährleistet werden kann, wenn
der Grund des Gewindes mit neu zu bildender Knochensub-
stanz ausgefüllt wird. Um ein leichtes Einschrauben und
eine Gängigkeit eines Gewindes zu gewährleisten, wird die
20 wendelförmige Nut tiefer geschnitten als sie von dem ein-
zuschraubenden Gewinde ausgefüllt wird; zumal der Spitzen-
bereich der Gewindeflanken wegen des geringen tragenden
Querschnitts ohnehin zur Kraftübertragung bei eingeschraub-
tem Gewinde nur wenig beiträgt. Dadurch, daß dieser das
25 Einschrauben erleichternde Freibereich - in bevorzugter
Weiterbildung der Erfindung - mit einem umlaufenden Draht
versehen wird, kann erreicht werden, daß der nicht von
Material ausgefüllte Spitzenbereich des Gewindes mit Kno-
chensubstanz angefüllt wird und sich somit das Gewinde
30 "verklemmt", so daß ein Herausschrauben bzw. schon ein
ungewolltes Drehen um einen kleinen Winkel sicher verhin-

dert ist. Dieser Mechanismus wirkt auch dann, wenn die Pfanne - bei konischer Ausbildung des Gewindes - nicht vollständig eingeschraubt ist, da in diesem Fall durch das angeregte Knochenwachstum auch eine Verfestigung des - an
5 sich zu lockeren - Sitzes erreicht wird.

Bei anderen bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung ist auch in vertikal verlaufenden - das Gewinde in Querrichtung durchziehenden - Nuten eine wirksame Elektrodenfläche
10 vorgesehen, was gegebenenfalls durch entsprechendes Verlegen des die Elektrode bildenden Drahtes innerhalb der Nuten erfolgen kann. Während der Grund des Gewindes der Einschraubpfanne keilförmig spitz ausgebildet ist, wird der nach außen gerichtet Teil des Profils bevorzugt trapezförmig abgestumpft oder verrundet. Wird die Erzielung
15 einer besonders hohen Festigkeit des Prothesensitzes durch Kallusbildung in möglichst kurzer Zeit gewünscht, so lassen sich in eine Einkerbung der in der Mantelfläche des äußeren Kegelstumpfes gelegenen oberen Seitenkanten des
20 trapezförmigen Querschnittes zusätzlich zur stimulierenden Oberfläche beitragende Elektrodendrähte verlegen.

Dadurch wird ebenfalls zur Erhöhung der Festigkeit des Sitzes durch "Verklemmen" des Gewindes beigetragen. Da die
25 hier dargestellte Stimulation des Knochenwachstums innerhalb eines Gewindes die Gewindereibung erhöht und damit eine Drehsicherung bewirkt, ist die erzielbare Verfestigung größer als bei der Stimulation des Wachstums von Knochenbereichen, die einer Belastung durch Scher- oder
30 Zugkräfte ausgesetzt sind. Durch das erfindungsgemäß erzielte Verklemmen wird die verfügbare Knochenoberfläche

bei einem minimalen Volumen von zusätzlich durch angeregtes Wachstum vergrößerter Menge von Knochensubstanz in maximaler Weise verstärkt.

5 Gemäß anderen vorteilhaften Weiterbildungen der Erfindung sind die Kontaktelemente zur Stromeinleitung an verschiedenen Stellen unabhängig von der beim Einschrauben der Pfanne erreichten Position stets von der Eingriffsseite bei der Operation zugänglich. Dabei ist es besonders günstig,
10 stig, daß sich der die Elektrode bildende Draht durch die walzenförmige Ausbildung eines der Anschlußterminals über eine Rotationsbewegung der ihn aufnehmenden Aussparung problemlos spannen läßt.

15 Das Ende des zylindrischen Stifts ist dabei bevorzugt mit einem Schlitz oder einer entsprechenden Aussparung zu versehen, welche eine Drehmomentübertragung mittels eines Werkzeugs zulassen.

20 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden bei der nachstehenden Darstellung zusammen mit einer bevorzugten Ausführung näher beschrieben.

25 Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Pfanne in einer Ansicht von unten.

Figur 2 zeigt die Pfanne insgesamt im Schnitt mit einem in

30

Figur 2a dargestellten Detail, wobei die Schnittebene von Figur 2 aus Figur 1 ersichtlich ist.

Figur 3 zeigt das Ausführungsbeispiel der erfindungsge-
mäßen Pfanne gemäß Figur 1 in einer Seitenansicht, wobei
der Bereich eines Anschlußterminals für die Elektroden-
zuführung im Schnitt dargestellt ist.

5

Die Erfindung soll nunmehr unter gleichzeitiger Bezugnahme
auf die verschiedenen Figuren erläutert werden, wobei nach
Bedarf jeweils auf die Figur, welche das betreffende Ele-
ment am deutlichsten zeigt, verwiesen wird.

10

Der Körper 1 der Pfanne besteht aus einem körperverträg-
lichen Kunststoff, welcher die für den angegebenen Zweck
erforderliche Festigkeit aufweist. Er ist kegelstumpf-
förmig ausgebildet, wobei die beim Einschrauben voran-
15 zuführende Stirnfläche einen kleineren Durchmesser auf-
weist. Das Vorsehen eines Gewindes 2 ist dabei ebenso
wie die innere kalottenförmige Aufnahme 3 für eine Gelenk-
kugel grundsätzlich bekannt. Weiterhin vorgesehen sind
Werkzeugnuten 4, 5 und 6, die um jeweils 120° versetzt
20 auf dem Umfang angeordnet sind und beim Eingriff eines
Schraubwerkzeugs zur Drehmomentübertragung dienen.

Nuten 7 bis 12, welche quer zum Gewinde verlaufen, dienen
zur Sicherung der Pfanne gegen ungewolltes Ausdrehen in
25 der ersten Phase nach der Operation, wobei die Nuten bei
einer möglichen selbstschneidenden Ausführung zur Aufnahme
der beim Eindrehen der Pfanne erzeugten Knochenspäne
dienen. Die hier dargestellte Ausführung wird allerdings
in ein vorgeschnittenes Gewinde eingesetzt, welches in
30 der Form demjenigen an der Außenoberfläche der Pfanne
entspricht. Das Gewinde wird dabei so vorgeschnitten, daß

die im Knochen erzeugten Aussparungen spitzwinklig keilförmig geformt sind, wobei zwischen den eingeschnittenen Nuten noch Material verbleibt. Das in den Knochen einzuschneidende Profil 14 ist in Figur 2 für den linken Gewindebereich in der Zeichnung als Teilausschnitt dargestellt.

Im Grunde des Gewindes verläuft eine Drahtwendel 13 als Elektrode, welche die Stimulationselektrode bildet. Diese Wendel verbindet drei Anschlußterminals, die mit 15, 16 und 17 bezeichnet sind. Sämtliche Terminals 15 bis 17 liegen elektrisch auf demselben Potential und können wahlweise - je nach Position der Pfanne im eingeschraubten Zustand - mit einem Anschluß kontaktiert werden, wie er in Figur 2a vergrößert wiedergegeben ist. Während die Anschlußterminals 15 und 16 den Draht lediglich tangieren, der zu diesem Zweck durch eine bei dem Terminal angeordnete Bohrung zu dem entsprechenden zylinderförmigen Teil hingeführt wird, welches in einer entsprechenden Aussparung des Pfannenkörpers angeordnet ist, ist mit dem Terminal 17 auch das obere Ende des Elektrodendrahtes 13 verbunden, so daß mit dem Drehen des entsprechenden zylindrischen Elementes 18 durch Eingriff in eine schlitzförmige Aussparung sich der Draht von oben her spannen läßt, nachdem er bei der Montage zunächst nur lose aufgelegt wurde.

Die Aussparung, in die das Element 18 eingeführt wurde, ist derart bemessen, daß sich in den verschiedenen Stellungen, die beim Spannen erreicht werden, ein Klemmsitz ergibt. Kontaktierungselemente 19, 20 und 21 lassen sich von unten in die zylindrischen Kontaktelemente einschieben

und werden darin durch federnde Kontaktschleifer 22 und 23 (Figuren 2 bzw. 3) und durch Führungsstücke 24 festgehalten. Elastische Stopfen (ein Stopfen 25 in Figur 2 bildet dabei ein Beispiel) verschließen jeweils die in der
5 Pfanne vorhandenen Aussparungen nach dem Einsetzen der Terminalanschlüsse.

Der Durchmesser des die Elektrode bildenden Drahtes ist derart bemessen, daß sich unter Berücksichtigung der durch
10 die Körperflüssigkeit gebildeten Elektrolyten im Körper bei der entsprechenden angelegten Spannung eine Stromdichte von ca. 4 mA/cm^2 - bezogen auf die Knochenfläche - ergibt.

15 Das in Figur 2a vergrößerte Ende des Anschlußstiftes 19 zeigt, daß dieses konisch und spitz zulaufend ausgebildet ist und im Bereich des vollen Durchmessers eine umlaufende Einschnürung 27 aufweist, in welche sich die Zuleitungswendel der Elektrodenleitung unter der Zugspannung des die
20 Wendel 28 umgebenden Schlauches 29 hineinzieht. Auf diese Weise ergibt sich ein Anschlußsystem, welches mit einfachen Mitteln sicher und zuverlässig arbeitet und außerdem noch eine Abdichtung gegenüber der Körperflüssigkeit sicherstellt. Die Elektrodenzuleitung kann innerhalb der
25 Operationsphase ohne besonderen Aufwand hergestellt und gegebenenfalls verändert werden.

Eine Gleichstromquelle 30 ist mit einem Anschlußterminal der Pfanne 1 verbunden, deren Elektrodenflächen die Kathode bilden, während der Gegenpol durch eine Hautanode gebildet wird.
30

Aus Figur 2 ist ersichtlich, daß der Elektrodendraht in einem Hohlraum liegt, in dem er beim Eingriff des konischen Gewindes der Pfanne in das in den Knochen eingeschnittene Gewebe verbleibt. Gerade das in diesem Hohlraum
5 angeregte Knochenwachstum sorgt - wie eingangs dargestellt - für eine optimale Verfestigung des Pfannensitzes, da hier in einem Bereich Knochengewebewachstum stimuliert wird, welcher einerseits die Gängigkeit des Gewindes beim Einschrauben sichert, andererseits, nachdem er von Kno-
10 chengewebe ausgefüllt ist, sicherstellt, daß sich das Gewinde nicht mehr verdrehen läßt.

Bei anderen - in der Zeichnung nicht dargestellten - Ausführungsformen kann der Draht auch durch die Vertikalnuten
15 7 bis 12 geführt werden, so daß durch das hier gebildete Knochengewebe eine zusätzliche Sperre gegen Verdrehen erzeugt wird.

Eine Knochengewebestimulation in diesem Bereich ist aber
20 im allgemeinen nicht notwendig, da das Wachstum wegen des größeren auszufüllenden Hohlraums auch längere Zeit in Anspruch nehmen würde. Weiterhin besteht die Möglichkeit, noch Nuten in den erhabenen Teilen des Gewindes der Pfanne vorzusehen, in die Drähte eingelegt werden können, so daß
25 auch der entsprechende, auf der Seite des Knochengewebes in der Spitze des dort einzuschneidenden Gewindes, verlaufende Bereich mit durch stimuliertes Wachstum erzeugtem Knochenmaterial angefüllt werden kann.

30 Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene Beispiel. Vielmehr sind eine

Vielzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch machen.

* * * * *

A n s p r ü c h e

1. Einschraubpfanne für ein künstliches Hüftgelenk,
5
dadurch gekennzeichnet,
daß in vertieften Teilen des Gewindes (14) leitende Bereiche (13) vorgesehen sind, die mit einer Gleichspan-
10 nungsquelle (30) zur Knochenstimulation in leitender Verbindung stehen.
2. Einschraubpfanne nach Anspruch 1, dadurch
15 gekennzeichnet, daß die leitenden Bereiche durch einen Draht (13) gebildet werden, welcher entlang des Gewindegrundes unter Vorspannung geführt ist.
- 20 3. Einschraubpfanne nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein zylindrischer Stift (15 bis 17) vorgesehen ist, welcher in die Pfanne (1) mit Klemmsitz eingelassen ist und zum Spannen des Drahtes eines seiner Enden bzw. einen Mittelabschnitt in mehr-
25 facher Umschlingung auf seiner Außenoberfläche hält.
4. Einschraubpfanne nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
30 der zylindrische Stift (15 bis 17) in jeweils eine Ausnehmung der Pfanne (1) eingefügt ist und an einem seiner

Enden eine durch einen Durchbruch des Pfannenkörpers erreichbare Ausnehmung für einen Drehmomentanschluß aufweist.

5

5. Einschraubpfanne nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Pfanne im Bereich des Gewindes (13) vertikal verlaufende Nuten (7 bis 12) aufweist.

10

6. Einschraubpfanne nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens im Bereich des Grundes der Nuten ebenfalls leitende Zonen vorgesehen sind.

7. Einschraubpfanne nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein vertikal geführter Draht vorgesehen ist.

8. Einschraubpfanne nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem zylindrischen Stift ein Kontaktelement (19) als Anschluß für eine Zuleitung verbunden ist.

9. Einschraubpfanne nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Umfang der Pfanne verteilt mehrere den umlaufen-

den Draht (13) kontaktierende zylindrische Stifte (15 bis 17) vorgesehen sind, welche jeweils einen Anschluß (19 bis 21) für die Zuleitung aufweisen.

5

10. Einschraubpfanne nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse (19 bis 21) jeweils um 120° versetzt auf dem Außenumfang der Pfanne (1) im - in Einschraubrichtung
10 gesehen - rückwärtigen Bereich angeordnet sind.

11. Einschraubpfanne nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
15 die Anschlüsse (19 bis 21) an ihren Enden zugespitzt ausgebildet sind und eine umlaufenden Nut (27) aufweisen, in welche sich die elastischen Wendeln (28) der mit einem elastischen Isoliermantel (29) versehenen Zuleitung einlagern und somit eine Sicherung gegen unbeabsichtigtes Lösen
20 bilden.

12. Stimulationsanordnung für eine Einschraubpfanne nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einschraubpfanne die
25 Kathode bildet, während die Anode auf der Hautoberfläche vorgesehen ist.

* * * * *

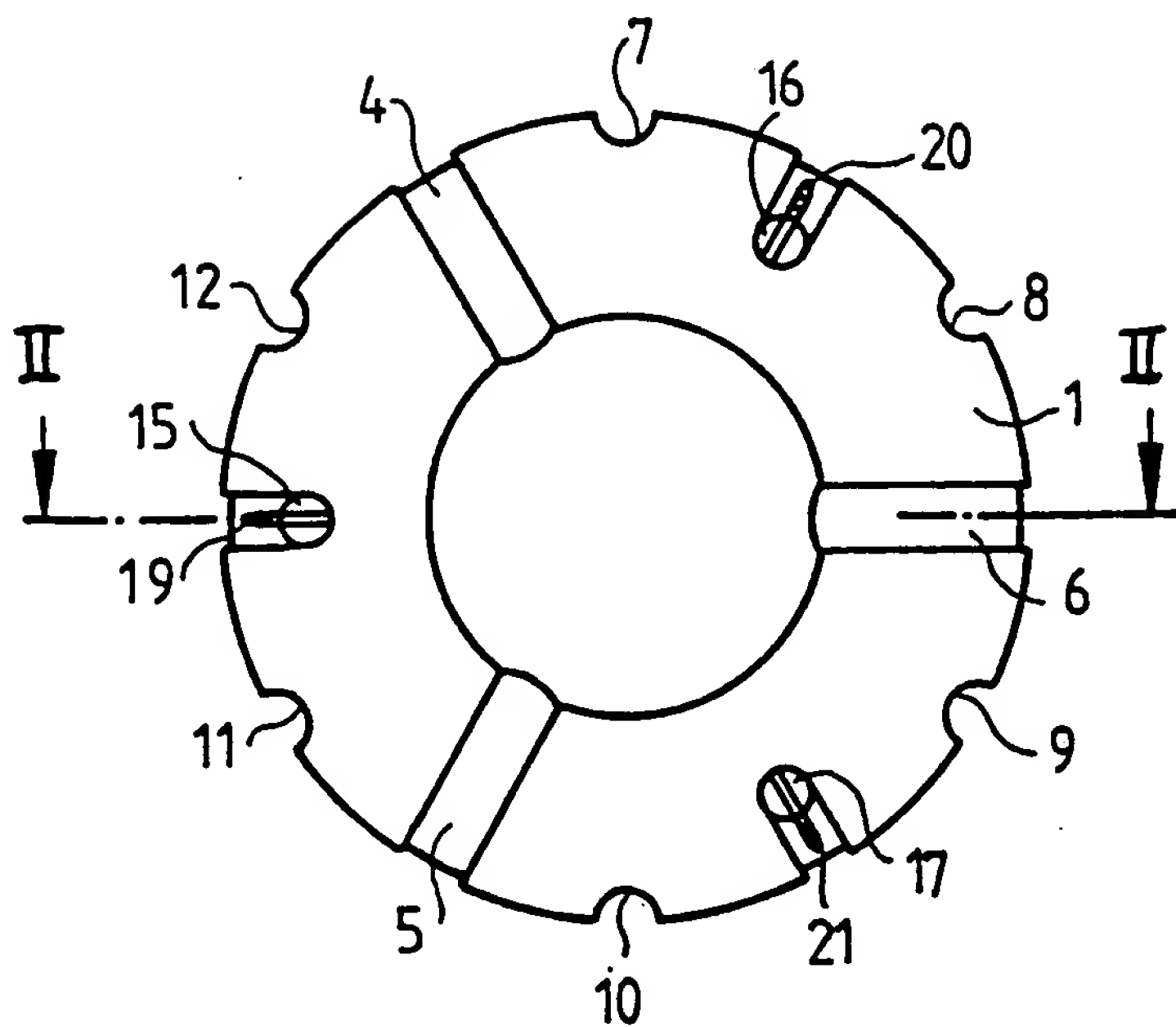


Fig. 1

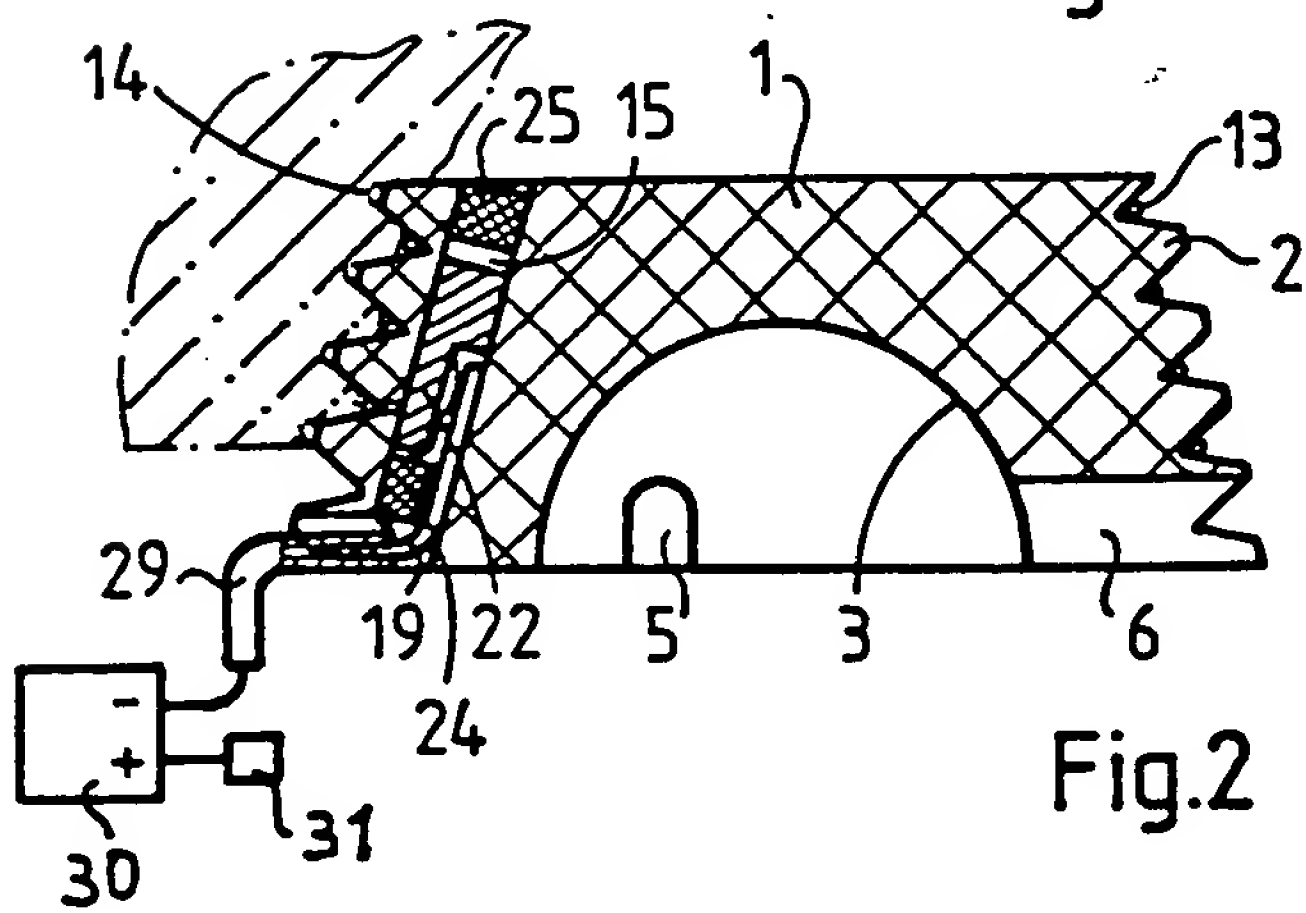


Fig. 2

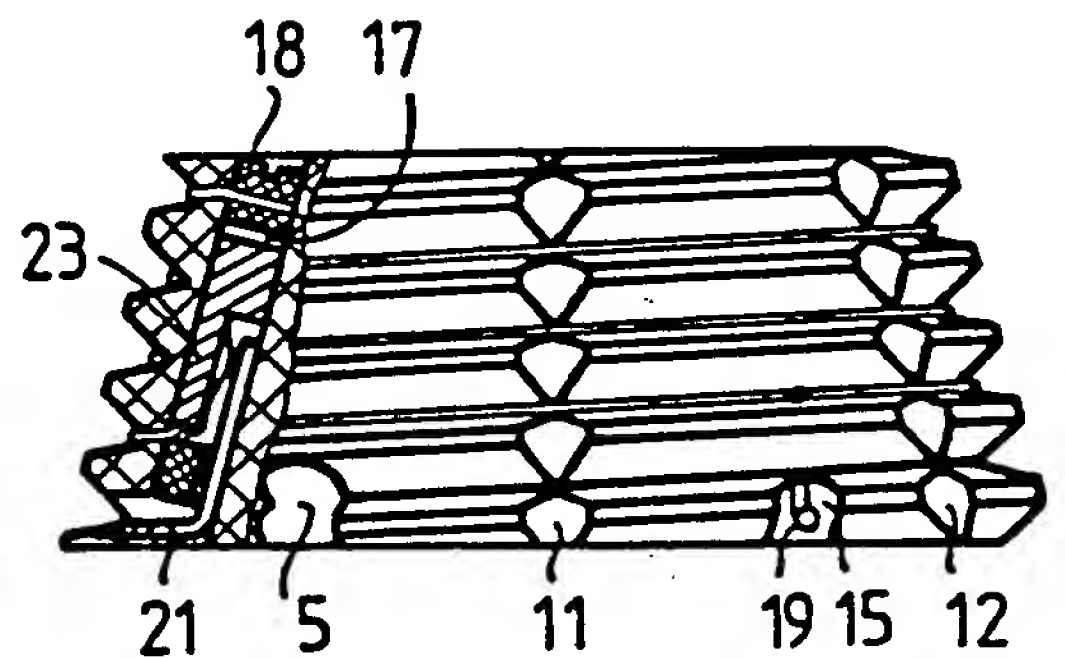


Fig. 3

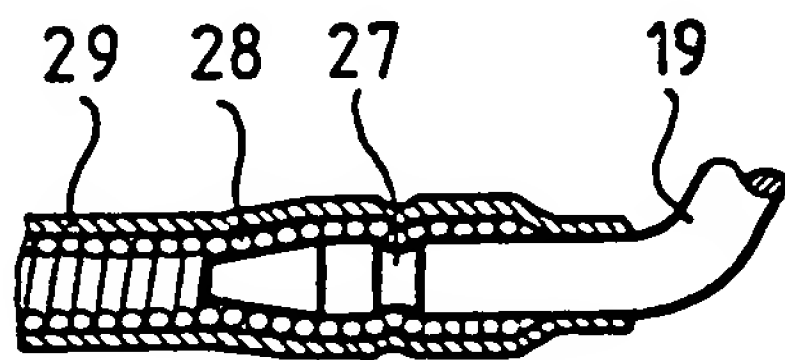


Fig. 2a



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0162005

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 85730059.4
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
D, A	DE - C2 - 2 315 517 (KRAUS) * Ansprüche 1, 2 *	1, 2	A 61 F 2/34 A 61 N 1/32
--			
P, A	DE - A1 - 3 240 592 (KRAUS) * Anspruch 1 *	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 26-07-1985	Prüfer MIHATSEK
<div>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</div> <div><div>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</div><div>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</div></div>			